ASSISTANT DEPUTY MINISTER'S PERSPECTIVE

The branch mission is to improve the long-term marketability of agri-food products

- **$245 million budget**
- **67 research establishments**
- **3480 employees, including more than 900 scientists and other professionals**

During 1988, the Research Branch moved forward with implementation of its *Proposal for Action*. This strategy document, which was reprinted as an appendix in last year's *Progress in Research*, outlines the branch plan of action for the period 1988–1992. The current *Progress in Research* highlights some of the early successes we have had in implementing key elements of our *Proposal for Action*.

The branch mission is to improve the long-term marketability of agri-food products by

- decreasing costs of production
- increasing the value added to food products, through diversification
- placing more emphasis on food safety and environmental quality

The Research Branch is in business for the long term. The emphasis is on conducting strategic high-risk research, the results of which can have widespread application. We are also paying more attention to the role of the various research performers in the agriculture sector, in order to build a stronger cooperative and coordinated approach to national research efforts.

With our new research strategy in place, we are developing improved planning procedures to ensure effective use of limited resources, including both operating and capital expenditures. Over the past year, three station reviews and 13 program reviews were conducted in order to streamline and focus programs and operations. Short-term research endeavors are directed to satisfying the needs of specific clients. These now involve much more direct client participation in priority setting, management, and funding. Station advisory committees have been formed at most research establishments to ensure direct participation by our clients. Partnerships and joint ventures are being encouraged, and we have realized considerable success in negotiating agreements with the provinces, universities, and industry.

Our recently created Industry Relations Office has developed a branch-wide policy framework and strategic plan in 1988. The primary role of this office is to develop policies and procedures aimed at

- facilitating partnerships with industry
- commercializing branch technology
- acquiring needed foreign science and technology

Also, the Research Branch Advisory Committee, made up of senior industry officials, met twice during 1988 to advise on our research priorities and programs.

The branch has begun the process of adjusting how we plan and direct our human and financial resources to meet the challenges and imperatives outlined in our *Proposal for Action*. These changes recognize research being conducted by other performers as well as our own partnerships and collaborative arrangements with industry, the provinces, and universities.

Our 1988 report reflects progress made in each of the four strategic program areas during the first year of implementation.

A.O. Olson

Editor's note:
Readers who have not yet received a copy of *Proposal for Action* as a separate document or as contained in *Progress in Research 1987* can obtain a copy by writing to

Research Branch, Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 7105
Ottawa, Ont.
K1A 0C5

PERSPECTIVES DU SOUS-MINISTRE ADJOINT

En 1988, la Direction générale de la recherche est allée de l'avant dans l'application de son *Projet d'activités*. Cet exposé de stratégie, qui a été réimprimé en tant qu'annexe à l'*État de la recherche* de l'an dernier, décrit le plan d'action qu'entend suivre la Direction générale de 1988 à 1992. Le présent document met en relief quelques-uns de nos premiers succès dans l'application de certains éléments clés de cette stratégie.

La mission de la Direction générale est «d'améliorer le potentiel de commercialisation à long terme des produits agro-alimentaires»

- en réduisant les coûts de production
- en augmentant la valeur ajoutée des produits alimentaires par la diversification
- en insistant davantage sur la salubrité des aliments et la qualité de l'environnement.

La Direction générale de la recherche travaille à long terme. L'accent est mis sur la réalisation de travaux de recherche stratégiques à risque élevé, dont les résultats peuvent être largement appliqués. Nous accordons également une plus grande attention au rôle des différents exécutants de la recherche dans le secteur agricole afin de mieux concerter les efforts de recherche de la nation.

Forts de notre nouvelle stratégie de recherche, nous sommes en train de perfectionner nos méthodes de planification afin d'utiliser plus efficacement le peu de ressources dont nous disposons y compris les crédits de fonctionnement et d'immobilisation. L'an dernier, on a procédé à l'examen de la situation de trois stations et de 13 programmes afin d'en simplifier et d'en rationaliser le fonctionnement. La recherche à court terme vise à satisfaire aux besoins de certains clients bien précis. Il en résulte une participation nettement plus directe de leur part dans l'établissement des priorités, la gestion et le financement. Des comités consultatifs de stations ont été formés dans la plupart des établissements de recherches pour assurer cette participation directe de notre clientèle. Le partenariat et la coentreprise sont encouragés, et nous avons considérablement progressé dans la négociation d'ententes avec les provinces, les universités et le secteur privé.

Notre Bureau des relations industrielles récemment créé a élaboré un cadre et un plan stratégiques à l'échelle de la Direction générale en 1988. Son rôle premier est d'établir des politiques et des méthodes visant à

- faciliter le partenariat avec le secteur privé
- commercialiser les techniques mises au point par la Direction générale
- acquérir les sciences et technologies étrangères dont nous avons besoin.

De plus, le Comité national consultatif de la Direction générale composé de hauts représentants du secteur privé s'est réuni deux fois en 1988 pour donner son avis sur nos priorités et programmes de recherches.

La Direction générale a commencé à rajuster la façon dont nous planifions et gérons nos ressources humaines et financières pour relever les défis et répondre aux impératifs décrits dans notre *Projet d'activités*. Ces changements reconnaissent la recherche réalisée par d'autres acteurs et tiennent compte de nos propres ententes de partenariat et de collaboration avec le secteur privé, les provinces et les universités.

Notre rapport de 1988 témoigne des progrès réalisés dans chacun de nos quatre programmes stratégiques durant la première année de mise en oeuvre.

A.O. Olson

Note de l'éditeur :
Les lecteurs qui n'auraient pas encore reçu d'exemplaire de *Projet d'activités*, sous forme de document distinct ou annexé à l'*État de la recherche 1987*, peuvent en obtenir copie en écrivant à l'adresse suivante :

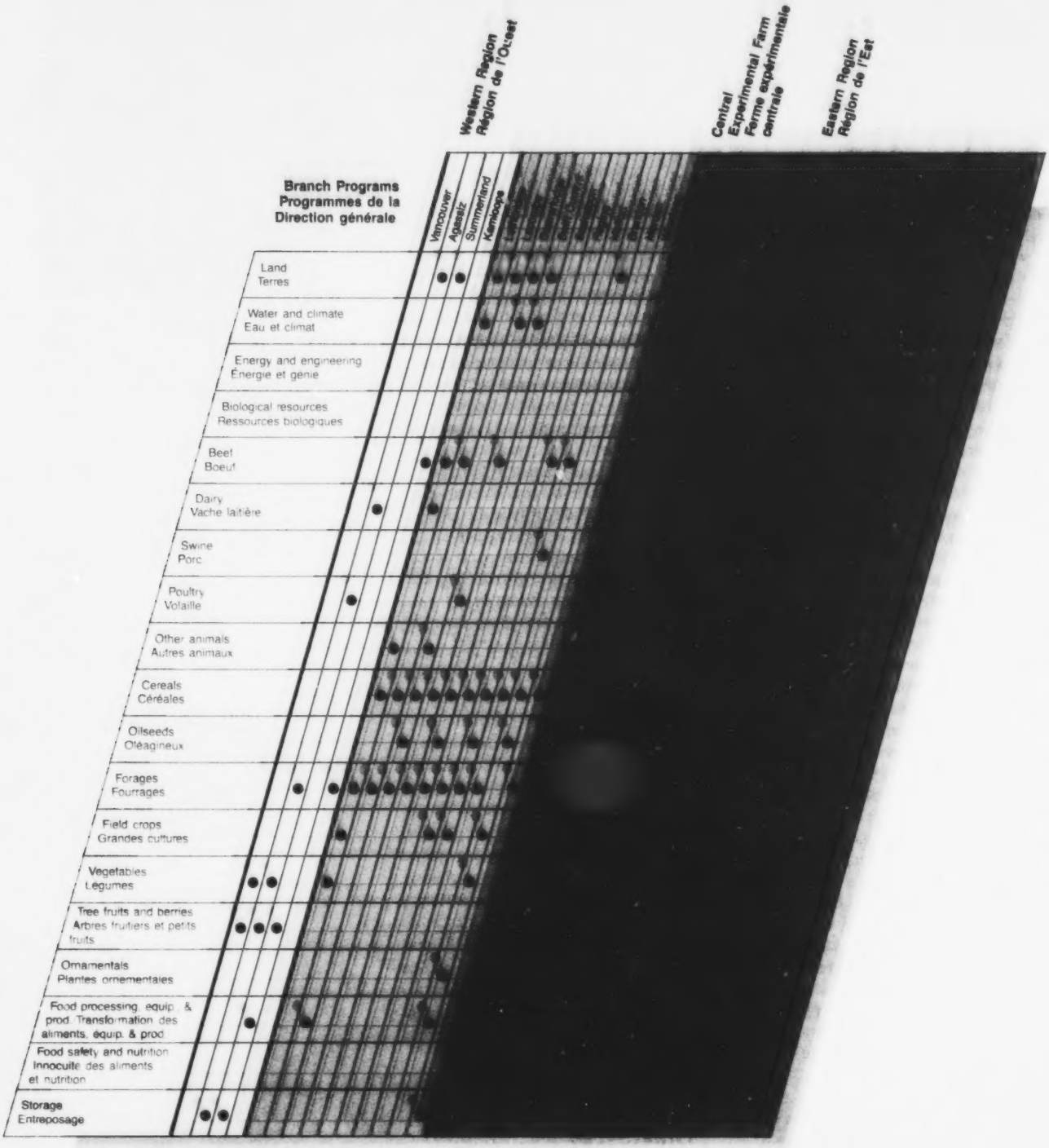
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 7105
Ottawa (Ontario)
K1A OC5

La mission de la Direction générale est «d'améliorer le potentiel de commercialisation à long terme des produits agro-alimentaires»

- **Budget de 245 millions de dollars**
- **67 établissements de recherches**
- **3480 employés dont plus de 900 chercheurs et autres professionnels**

RESEARCH BRANCH PROGRAMS AT ESTABLISHMENTS

PROGRAMMES DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE AUX ÉTABLISSEMENTS



MAP OF RESEARCH ESTABLISHMENTS

CARTE DES ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHES

LEGEND/LÉGENDE

- ⊙ **Headquarters/Administration (Ottawa)**
  Research Coordination/Coordination de la recherche
  Strategies and Planning/Stratégies et planification
  Central Experimental Farm/Ferme expérimentale centrale
- ★ **Centre**
- ● **Research station/Station de recherches**

Three new breeds of sheep — Canadian Arcott, Outaouais Arcott, and Rideau Arcott — have been developed by Agriculture Canada. Their development and registration have been a high point for the sheep research program at the Animal Research Centre. The Outaouais Arcott and Rideau Arcott are prolific breeds. The ewes produce average litters of 2.6 lambs, more than double the current output of 1.2 lambs per ewe annually. When these ewes are bred with males of the Canadian Arcott, a breed developed for rapid growth and leaner meat, the new breeds inherit the improved traits of both parents. The new sheep are now being shipped to eager sheep producers across Canada.

In 1968 the Animal Research Centre in Ottawa started studies to develop and evaluate the technology and management needed for intensive, high-output lamb production systems for Canada. A major feature of the research was the development of three genetic strains of sheep, consisting of a sire strain and two dam strains, for use in producing crossbreed market lambs. The foundation stocks for each distinct strain were developed from several existing domestic breeds and three imported breeds:

- Ile de France, a heavily muscled French breed noted for its quick growth
- East Friesian, a largely dairy breed from Germany with above-average prolificacy
- Finnish Landrace, a highly prolific breed from Finland

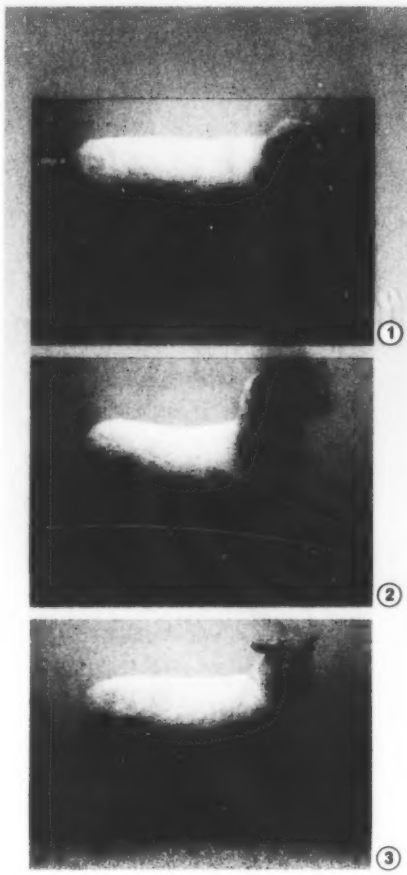
As the new strains developed, their potential to contribute to the Canadian sheep industry was recognized. Results showed their superiority over contemporary domestic breeds in

- growth rate
- lean meat yield
- prolificacy

In March 1988 the three strains were formally recognized as new breeds (Canadian Arcott, Outaouais Arcott, and Rideau Arcott) under the *Livestock Pedigree Act*. Eligible animals were registered with the Canadian Livestock Records Corporation on behalf of the Canadian Sheep Breeders' Association, which is now responsible for them.

In conjunction with the Canadian Sheep Breeders' Association, 21 nucleus flocks, comprising seven each of the three breeds, are being established at locations across Canada. These flocks will maintain the genetic make-up of the new breeds and ensure a continuing supply of registered breeding stock. Approximately 400 registered ewes and 40 registered rams of each breed are assigned to nucleus flocks. In addition, approximately 1200 registered Arcott sheep will be sold at public auction by the Canadian Sheep Breeders' Association at various sheep sales during 1989 and 1990.

The new breeds are the first to be developed by Agriculture Canada since 1961, when the Romnelet breed was registered for use on the range lands of western Canada.



① Canadian Arcott

Canadian Arcott is a rapid-growing well-muscled meat-type breed developed for crossing with hybrid ewes to produce crossbred market lambs. The primary contributors were the Suffolk, Ile de France, and Leicester breeds, with minor contributions from the North Country Cheviot, Romnelet, Shropshire, Finnish Landrace, Lincoln, Southdown, Dorset, East Friesian, and Corriedale breeds.

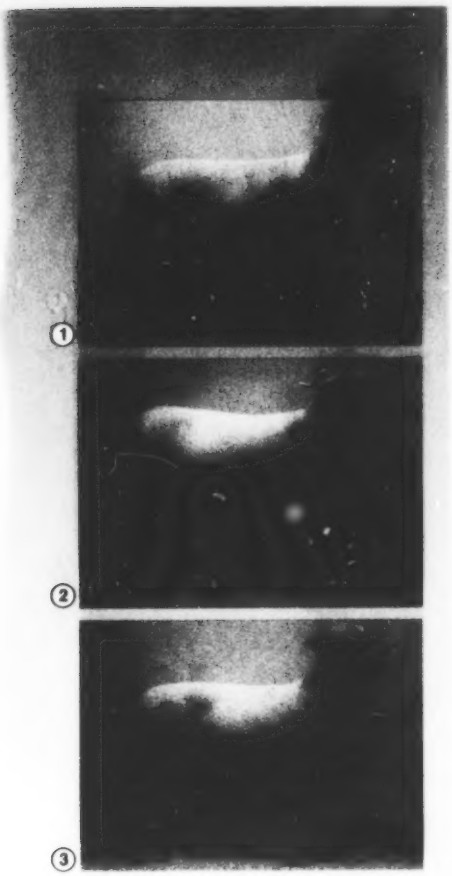
② Outaouais Arcott

Outaouais Arcott is a rapid-growing moderately muscled fecund-type breed, with high productivity in an 8-month breeding cycle. It was developed for producing hybrid ewes to be used for crossing with meat-type breeds. The primary contributors were the Finnish Landrace, Shropshire, and Suffolk breeds with minor contributions from the Ile de France, East Friesian, Dorset, North Country Cheviot, Leicester, and Romnelet breeds.

③ Rideau Arcott

Rideau Arcott is a rapid-growing moderately muscled fecund-type breed, with high productivity in an 8-month breeding cycle. It was developed for producing hybrid ewes to be used for crossing with meat-type breeds. The primary contributors were the Finnish Landrace, Suffolk, East Friesian, Shropshire, and Dorset breeds, with minor contributions from the North Country Cheviot, Leicester, Romnelet, and Corriedale breeds.

POINT SAILLANT: NOUVELLES RACES OVINES



Agriculture Canada a développé trois nouvelles races de moutons : la Canadian Arcott, l'Outaouais Arcott et la Rideau Arcott. Leur développement et leur enregistrement sont une remarquable réussite du programme de recherches sur les ovins réalisé par le Centre de recherches zootechniques. L'Outaouais Arcott et la Rideau Arcott sont des races prolifiques. Les brebis ont une portée moyenne de 2,6 agneaux, soit plus que le double de la portée moyenne de 1,2 agneau par brebis par année. Lorsque ces brebis sont croisées avec des mâles de la race Canadian Arcott, croisement qui a pour but l'acquisition de nouvelles caractéristiques comme la croissance rapide et une viande maigre, les descendants héritent des nouveaux traits des parents. Les nouveaux moutons sont envoyés partout au Canada à des producteurs désireux de produire davantage et plus vite.

En 1968, le Centre de recherches zootechniques d'Ottawa a commencé des travaux pour mettre au point et évaluer la technologie et les méthodes de gestion nécessaires à l'implantation de systèmes de production intensive à haut rendement en agneaux pour le Canada. Un des faits saillants de cette recherche a été l'obtention de trois lignées génétiques de moutons, consistant en une lignée paternelle et en deux lignées maternelles, pour la production d'agneaux croisés de marché. Les sujets souches pour chacune de ces lignées ont été obtenus à partir de plusieurs races indigènes déjà existantes et de trois races importées :

- l'Île-de-France, race française très musculeuse réputée pour sa croissance rapide
- la Frisonne, race allemande à vocation laitière surtout et dont la prolificité est supérieure à la moyenne
- la Finnoise, race très prolifique originaire de Finlande.

En développant ces nouvelles lignées, on s'est rendu compte de leur potentiel pour le secteur ovin canadien. Les résultats ont montré leur supériorité par rapport aux races indigènes contemporaines pour

- le taux de croît
- le rendement en viande maigre
- la prolificité.

En mars 1988, les trois lignées ont été reconnues officiellement comme de nouvelles races (Canadian Arcott, Outaouais Arcott et Rideau Arcott) en vertu de la *Loi sur la généalogie des animaux*. Les animaux admissibles ont été enregistrés auprès de la Société canadienne d'enregistrement des animaux au nom de l'Association canadienne des éleveurs de moutons, qui en est maintenant responsable.

En collaboration avec l'Association canadienne des éleveurs de moutons, 21 troupeaux souches, comprenant chacun sept sujets des trois races, sont en voie d'établissement à divers endroits au Canada. Ces troupeaux maintiendront le génotype des nouvelles races et assureront un approvisionnement continuel de sujets reproducteurs enregistrés. Environ 400 brebis enregistrées et 40 béliers enregistrés de chaque race sont répartis entre les troupeaux souches. De plus, environ 1 200 moutons Arcott enregistrés seront vendus aux enchères par l'Association au cours de différentes ventes de moutons prévues pour 1989 et 1990.

Ces nouvelles races ovines sont les premières à être créées par Agriculture Canada depuis 1961, année où la Romnelet a été enregistrée pour utilisation sur les grands parcours de l'Ouest canadien.

① Canadian Arcott

La Canadian Arcott est une race à viande bien musclée et à croissance rapide destinée à des croisements avec des brebis hybrides pour la production d'agneaux croisés de marché. Ont contribué surtout à sa création, les races Suffolk, Île-de-France et Leicester et, dans une moindre mesure, Cheviot du Nord, Romnelet, Shropshire, Finnoise, Lincoln, Southdown, Dorset, Frisonne et Corriédale.

② Outaouais Arcott

L'Outaouais Arcott est une race féconde, modérément musclée et à croissance rapide, qui se caractérise par une forte productivité en un cycle de reproduction de 8 mois. Elle vise à produire des brebis hybrides à croiser avec des races à viande. Ont contribué surtout à sa création, les races Finnoise, Shropshire et, dans une moindre mesure, Île-de-France, Frisonne, Dorset, Cheviot du Nord, Leicester et Romnelet.

③ Rideau Arcott

La Rideau Arcott est une race féconde modérément musculeuse et à croissance rapide, qui se caractérise par une forte productivité en un cycle de reproduction de 8 mois. Elle vise à produire des brebis hybrides à croiser avec des races à viande. Ont contribué surtout à sa création, les races Finnoise, Suffolk, Frisonne, Shropshire et Dorset et, dans une moindre mesure, Cheviot du Nord, Leicester, Romnelet et Corriédale.

SOIL, WATER, AND CLIMATE

Soil, air, and water are the three resources that are essential for agricultural production. All three areas are encountering problems related to increased environmental pollution. Soils are being contaminated by

- nitrates from fertilizers
- pesticides from excessive crop usage
- industrial pollutants

Air pollution results largely from nonagricultural sources, but agriculture must contend with the effects of air pollutants. Pollution of both surface and ground water is a rapidly increasing problem that can seriously affect the quality of water available for agricultural production.

Concern is mounting about the preservation of these basic resources. A desire to solve the problems that affect all sectors of our society, not just agriculture, appears to be stimulating corrective measures in many quarters. Continuing research in these resource areas is necessary if we are to assess fully the environmental problems and develop corrective action.

The goal of the branch's research in these resource areas is to develop the technology and information base needed for managing and conserving our resources for a productive and sustainable agriculture. The Research Branch is addressing several important issues:

- soil erosion
- soil compaction
- loss of organic matter
- soil salinity

In addition, the branch carries out research on environmentally sound management practices, such as the judicious use of fertilizers and pesticides and biological alternatives to chemicals.

Research is being conducted on improved drainage and better management systems and practices to achieve efficient and safe use of water resources. The branch is participating in the National Soil Conservation Program and is dealing with water quality issues as part of the Great Lakes Water Quality Agreement.

The earth's atmosphere is being changed at an unprecedented rate as a result of various human activities such as

- the burning of fossil fuels
- deforestation
- land cultivation
- fertilizer use
- use of chemicals

Agriculture has an impact on the atmosphere, and the atmosphere in turn affects agriculture. The Research Branch is a member of the Canadian Institute for Research in Atmospheric Chemistry, whose aim is to understand and protect the atmosphere.

During the past year, there has been some consolidation of soil management research, and the need for strengthening soil chemistry research is being assessed. The National Soil Survey Program will be reviewed in 1989.

Possible climatic changes that could have serious effects on agriculture are causing concern. Soil, air, and water would be affected by such changes, should they occur, which in turn could result in major changes in the types of crops grown. Cropping systems would have to be adapted to new and changing soil–climate combinations.

Soil, water, and air are all suffering the effects of increasing environmental pollution.

Human activities are changing the earth's atmosphere at an imprecedented rate. The Research Branch is working to counteract possible serious effects on agriculture.

Les sols, l'eau et l'air souffrent tous les trois des effets de la pollution croissante de l'environnement.

Certaines activités humaines sont en train de modifier les conditions atmosphériques de notre planète à une vitesse sans précédent. La Direction générale de la recherche s'efforce d'en prévenir les effets les plus graves sur l'agriculture.

e sol, l'air et l'eau sont les trois ressources essentielles à l'agriculture. Or, les trois sont menacées par l'augmentation de la pollution. Les sols sont contaminés par

- les nitrates des engrais
- les pesticides utilisés en trop grande quantité
- les polluants industriels.

La pollution de l'air provient en grande part de sources non agricoles, mais l'agriculture doit lutter contre les effets de la pollution. La pollution des eaux superficielles et souterraines est un problème qui s'aggrave rapidement et qui peut sérieusement réduire la qualité de l'eau dont dispose l'agriculture.

On se préoccupe de plus en plus de la conservation de ces ressources fondamentales. Le désir de résoudre ces problèmes qui touchent tous les secteurs de notre société, pas seulement l'agriculture, semble jouer en faveur de l'application de correctifs sur plusieurs plans. Il importe que nous poursuivions la recherche sur ces ressources si nous voulons comprendre pleinement les problèmes environnementaux et y trouver des solutions.

L'objectif des travaux de la Direction générale de la recherche dans ces domaines est de mettre au point la technologie et la base d'information nécessaires à la gestion et à la conservation de nos ressources pour que notre agriculture demeure productive et viable. La Direction générale s'attaque aux importantes questions

- de l'érosion du sol
- de la compaction du sol
- de la perte de matière organique
- de la salinité du sol.

De plus, elle effectue des travaux sur des méthodes de gestion sans danger pour l'environnement, comme l'usage judicieux des engrais et des pesticides et la mise au point de solutions biologiques de rechange aux produits chimiques.

Ses recherches portent, entre autres, sur l'amélioration des systèmes et méthodes de drainage et de gestion en vue d'une utilisation sûre et efficace des ressources hydriques. La Direction générale participe au Programme national de conservation des sols et s'occupe des problèmes de la qualité de l'eau dans le cadre de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

Il est reconnu que l'atmosphère terrestre est en train de se modifier à une vitesse sans précédent à la suite d'activités humaines comme

- la combustion des carburants fossiles
- la déforestation
- les pratiques culturales
- l'utilisation d'engrais
- l'emploi de produits chimiques

L'agriculture a une incidence sur l'atmosphère et celle-ci, à son tour, influe sur l'agriculture. Agriculture Canada s'apprête à jouer un rôle actif dans ce domaine. La Direction générale de la recherche est membre de l'Institut canadien de recherche en chimie atmosphérique, dont le but est d'étudier et de protéger l'atmosphère.

L'an dernier, on a assisté à une certaine mobilisation de la recherche en gestion des sols et, maintenant, on est en train d'évaluer la nécessité de renforcer la recherche en chimie des sols. Le Programme national d'analyse des sols fera l'objet d'un examen en 1989.

Certains s'inquiètent sérieusement devant la perspective de changements climatiques qui pourraient bouleverser l'agriculture. Le sol, l'air et l'eau refléteraient ces changements, le cas échéant, et cela pourrait modifier énormément le tableau des cultures. Il faudrait alors adapter les productions végétales à ces nouvelles conditions pédoclimatiques en pleine mutation.

① Soil structure can be improved

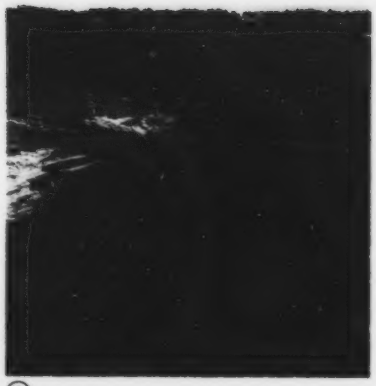
Clay and loam soils have a high agricultural potential. However, they can be easily affected by heavy rain, by equipment, and by continuous production of single crops such as corn. Erosion and compaction are signs of structural degradation of a soil. Studies show that the structure of Kamouraska clay soil used for cereal production for 15 years can be improved after only 2 years of alfalfa or barley production, using minimum tillage. ○ *Loss of topsoil by erosion is one of the main causes of soil degradation in clay and loam soils.*

② Irrigation of tomatoes

In an 8-year study on irrigation, certain cultivars of processing tomatoes responded to irrigation better than others. This variation in response was due to differences in root growth, water use pattern, and crop–water stress development in various cultivars. These findings could assist growers in their decision to irrigate various tomato cultivars. Water budget and infrared sensing of foliage temperature are two new and simple techniques that growers can use to determine irrigation needs for optimum tomato production. ○ *Measuring tomato foliage temperature with an infrared thermometer.*

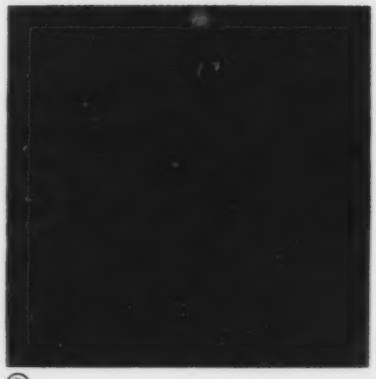
③ Elemental sulfur for plants

Elemental sulfur is a fertilizer that is sometimes more efficient in increasing crop yields than the sulfate–sulfur source. Elemental sulfur pellets have to be broken or dispersed in the soil in order to be effective. Pellets placed on or near the soil surface may be dispersed by the compaction pressure of field implements and the erosive forces of wind and water, and the elemental sulfur is oxidized to the sulfate state throughout the growing season. Elemental sulfur has increased canola yield by as much as 0.70 t/ha compared with the sulfate source. Elemental sulfur fertilizer has the added advantage of being less costly than the standard sulfate fertilizers. ○ *Sulfur pellets dispersed on canola plants* (left) *and not dispersed* (right).



①

②



③

① Amélioration de la structure des sols

Les sols argileux et loameux sont excellents pour l'agriculture. Cependant, leur rendement peut être facilement réduit par des pluies abondantes, par l'équipement aratoire et par une production monoculturale continue comme celle du maïs. L'érosion et la compaction sont des symptômes très clairs de la dégradation de la structure du sol. Des études montrent que la structure du sol argileux Kamouraska où on a cultivé des céréales sur une période de 15 ans peut être améliorée après seulement 2 années de culture de la luzerne ou de l'orge, avec un travail minimal du sol. ○ *La perte par ruissellement de la couche fertile d'une argile lourde est une des principales causes de la dégradation des sols au Québec.*

② Irrigation des tomates

Dans une étude sur l'irrigation qui a duré 8 ans, la productivité des tomates de transformation a révélé que certains cultivars avaient besoin de plus d'irrigation que d'autres et pouvaient mieux y répondre. Cela s'explique par des différences au niveau de la croissance racinaire, du patron d'utilisation de l'eau et de la manifestation du stress hydrique d'un cultivar à l'autre. Ces résultats pourraient aider les producteurs à décider s'ils doivent irriguer ou non différents cultivars de tomates. Le bilan hydrique et la détection infrarouge des températures foliaires sont deux nouvelles techniques simples pour prédire les besoins des tomates en eau d'irrigation. ○ *Lecture de la température foliaire de la tomate à l'aide d'un thermomètre à infrarouges.*

③ Soufre élémentaire pour les plantes

Le soufre élémentaire est un engrais qui est parfois plus efficace pour accroître le rendement des cultures que les sulfates. On sait que les granulés de soufre élémentaire doivent être brisés ou dispersés dans le sol pour être efficaces. Or, les granulés déposés sur le sol ou près de sa surface peuvent être dispersés dans la terre sous la force de compaction des instruments aratoires et par l'érosion provoquée par le vent et l'eau, et le soufre élémentaire est oxydé en sulfate durant toute la saison végétative. Du soufre élémentaire peut accroître davantage le rendement en canola, parfois de 0,70 t/ha, que la source de sulfate. L'engrais de soufre élémentaire a cet autre avantage, celui d'être moins cher que les engrais de sulfate ordinaires. ○ *Granulés de soufre dispersés sur des plantes de colza canola* (à gauche) *et non dispersés* (à droite).

① Tillage practices

Concerns over possible soil-degrading effects of existing production methods continue to stimulate research for the development of production systems for corn and soybeans that conserve both soil and water. Corn grown in the Ottawa area without tillage in rotation on medium- and coarse-textured soils improved soil structure, reduced erosion, and lowered the time required by farmers for field work, with little adverse effect on yield. ○ *Strips of corn and soybeans grown in rotation with ridge tillage.*

② CanSIS

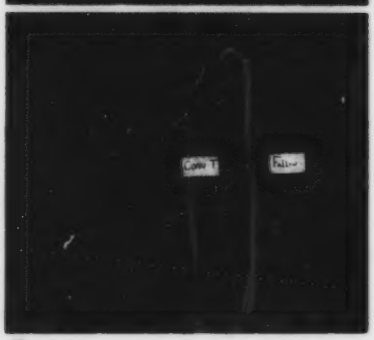
The Canada Soil Information System (CanSIS) is using the computerized geographic information system (ARC/INFO) as a powerful tool to provide the specific data and analysis for wise management of land resources. The system has proved effective in producing maps on the use of pesticides in the Great Lakes Basin as part of a cooperative study with the International Joint Commission, Great Lakes Water Quality Board. Maps were also produced for the European Economic Community and the provinces of New Brunswick and Prince Edward Island. ○ *Computerized analysis of land resource information.*

③ Tillage systems for drought resistance

The adoption of innovative crop production systems can significantly affect yield in years of drought and heat stress, as in 1988. Switching from a conventional tillage system to a minimum or zero till system in 1988 resulted in yield increases of 63, 53, and 43% for field peas, flax, and spring wheat, respectively, when the crops had access to the same amount of water both in terms of soil water and in growing-season precipitation. In more normal years, as in 1987, the differences were much reduced. However, flax grown with minimum or zero till gave a yield increase of 19% over conventional till. ○ *The zero tillage system* (above), *as compared with conventional tillage* (below), *resulted in a 43% yield increase in Katepwa spring wheat.*

①

②



③

① Pratiques culturales

La crainte d'une dégradation possible des sols par les méthodes de production actuelles continue de stimuler la recherche de modes de culture du maïs et du soja qui conservent le sol et l'eau. Des études menées dans la région d'Ottawa montrent que la culture du maïs pratiquée en assolement, sans labour, sur des sols de texture moyenne ou grossière, améliorait la structure du sol, réduisait l'érosion et diminuait le temps consacré par l'agriculteur aux travaux des champs, sans que le rendement n'en souffre beaucoup. ○ *Bandes de maïs et de soja cultivées en assolement selon la méthode des semis sur billons.*

② SISCan

Le Système canadien d'information sur les sols (SISCan) se sert du système informatisé d'information géographique (ARC/INFO) comme d'un puissant outil pour fournir les données et les analyses nécessaires à une bonne gestion des ressources du territoire. Ce système a prouvé son efficacité en produisant des cartes sur l'utilisation des pesticides dans le bassin des Grands Lacs dans le cadre d'une étude menée de concert avec la Commission mixte internationale du Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs. Des cartes ont également été produites pour la Communauté économique européenne ainsi que pour les provinces du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard. ○ *Analyse par ordinateur de l'information sur les ressources en terres.*

③ Pratiques culturales efficaces contre la sécheresse

Certains modes de production innovateurs peuvent grandement améliorer le rendement durant les années de sécheresse et d'extrême chaleur comme en 1988. Cette année-là, en éliminant les travaux du sol ou en les réduisant au minimum, on a obtenu, comparativement aux pratiques culturales habituelles, une augmentation de rendement de 63, 53 et 43 % pour le pois de plein champ, le lin et le blé de printemps, respectivement, quand ces cultures avaient accès à la même quantité d'eau, qu'il s'agisse de l'eau du sol ou des précipitations tombées durant la saison végétative. Dans les années plus normales, comme en 1987, les différences étaient nettement moindres. Cependant, le lin cultivé sans travaux du sol ou presque a produit 19 % de plus qu'avec les pratiques habituelles. ○ *Le semis direct* (en haut), *comparativement aux travaux culturaux habituels* (en bas), *a permis une augmentation de rendement de 43 % chez le blé de printemps Katepwa.*

ANIMAL PRODUCTION

Animal production research is continuing its shift toward increased emphasis on biotechnology and metabolic studies. The long-term aim is to produce animal products more efficiently and to improve their marketability.

The animal programs have made significant progress in the activities planned for 1988–1989 as outlined in Part 5 of *Canadian Agricultural Research and Technology Transfer. Planning for the Future* (see Appendix, *Progress in Research 1987*).

Beef research has been discontinued at Fredericton, and the national beef program review, to be the basis of beef research rationalization, will be held in the fall of 1989. The joint genotype × environment experiment at the Lethbridge and Brandon stations was reviewed, and increased research efforts on female reproductive physiology, biotechnology, and economics were recommended.

The Fredericton dairy program was reviewed, and the new mandate covers the areas of silage fermentation and the metabolism of silage nutrients by dairy cattle.

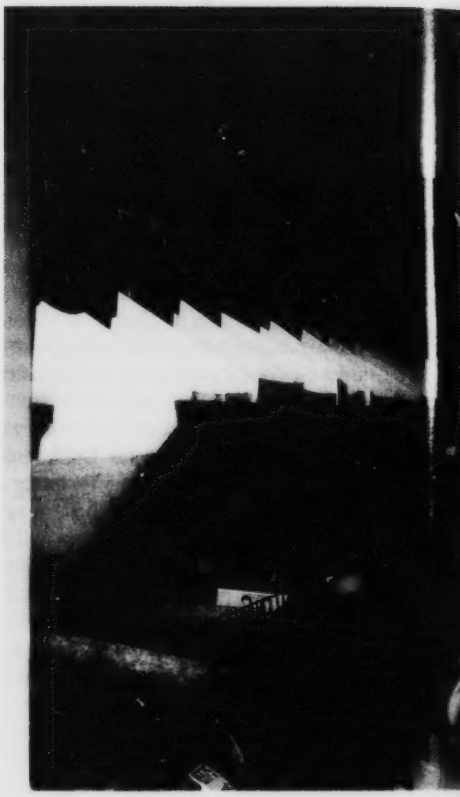
Sheep research has been consolidated at two establishments, Lethbridge and La Pocatière. The emphasis is on technology tranfer, which includes moving the Arcott breeds, developed at the Animal Research Centre, to the industry. Once this goal is accomplished, sheep research will be discontinued at the Animal Research Centre.

There has been a move away from animal population genetics in dairy, beef, sheep, and poultry research, with more resources being directed toward animal biotechnology, animal welfare, food quality, and food safety.

These changes in research programs should strengthen the branch's ability to respond to the long-term needs of the industry, while coping with reduced resources. The branch still recognizes the need, however, to maintain some capability for responding to short-term needs. In dairy research better ways are being found to preserve high-quality forages and to make the best possible use of silage and hay. Scientists are also responding to immediate concerns, such as the problem of oxidized milk. Beef research is moving away from traditional breeding studies. The emphasis is now on reproductive physiology and management, with economic assessment, in order to better interpret the research results for practical application by the industry. In animal biotechnology, research is being conducted on

- rumen fermentation
- reproduction
- metabolism control

The possible use of bovine somatotropin to stimulate milk production in dairy cows and lean meat in pigs has created some consumer concerns. Some consumers are of the opinion that the use of somatotropin will result in adulterated milk and meat. The beef industry is also now considering use of somatotropins in beef production. To discuss consumer concerns and food safety, the beef, milk, and pork commodity groups, in collaboration with the Canadian Animal Health Institute and Agriculture Canada, conducted a 2-day workshop on somatotropin. Researchers, officials of federal and provincial government agencies, university staff, producer organizations, and consumers attended the workshop. Technical presentations were also made on the mode of action, effectiveness, and safety of somatotropin in dairy cows and pigs. Consumers had the opportunity to discuss their concerns with scientists. The somatotropin workshop successfully initiated communication between all interested parties. An important achievement of this workshop will be the establishment of a communications plan that can be used to inform both producers and consumers about new products of agricultural biotechnology before consumers are concerned unnecessarily.



The shift in emphasis is away from animal population genetics. The Research Branch is redirecting efforts toward biotechnology, animal welfare, food quality, and food safety.

Consumers need more accurate and timely information on issues that affect food safety.

La nouvelle tendance s'éloigne de la génétique en production d'animaux. La Direction générale de la recherche réoriente ses travaux vers la biotechnologie, le bien-être des animaux, la qualité et la salubrité des aliments pour consommation par des humains.

Les consommateurs ont besoin d'être informés d'une façon plus régulière et minutieuse sur la salubrité des aliments.

La recherche en productions d'animaux met de plus en plus l'accent sur la biotechnologie et l'étude du métabolisme. Cette mobilisation correspond à l'objectif à long terme d'accroître la productivité des élevages et la commerciabilité des produits animaux.

Les programmes relatifs à l'élevage ont fait d'importants progrès à la faveur des activités prévues pour 1988–1989 et décrites dans la partie 5 de *La recherche agricole et le transfert technologique au Canada : Planification pour l'avenir* (voir annexe à l'*État de la recherche 1987*).

La recherche sur les bovins de boucherie a été discontinuée à Fredericton, et l'examen du programme national, destiné à être la base de la rationalisation de la recherche sur cet élevage, aura lieu à l'automne de 1989. L'expérience sur l'interaction du génotype et de l'environnement réalisée conjointement par les stations de Lethbridge et de Brandon a été revue, et l'on recommande de renforcer la recherche en physiologie de la reproduction des femelles, en biotechnologie et en économie.

Après révision du programme laitier de Fredericton, le nouveau mandat couvre les domaines de la fermentation des ensilages et du métabolisme, chez les bovins laitiers, des éléments nutritifs qu'ils renferment.

La recherche sur le mouton a été renforcée à deux établissements : Lethbridge et La Pocatière. L'accent est mis sur le transfert de la technologie, notion qui comprend la mise à la disposition du secteur des races Arcott créées au Centre de recherches zootechniques. Quand ce but sera atteint, la recherche sur le mouton prendra fin au Centre.

On note l'abandon de la recherche sur la génétique des populations chez les bovins laitiers, les bovins de boucherie, les moutons et la volaille au profit d'une mobilisation des ressources dans les domaines suivants : biotechnologie animale, bien-être des animaux ainsi que qualité et salubrité des aliments de l'homme.

Ces changements survenus dans les programmes de recherches devraient renforcer l'aptitude de la Direction générale à répondre aux besoins à long terme du secteur, malgré une réduction des ressources, tout en maintenant une certaine capacité à répondre également à ses besoins à court terme. Dans le secteur laitier, l'accent est maintenant mis sur une meilleure conservation des fourrages de haute qualité et leur utilisation comme foin et ensilage. Les chercheurs répondent aussi à des préoccupations immédiates, comme le problème de l'oxydation du lait. Dans le domaine des bovins de boucherie, les études traditionnelles sur l'amélioration génétique sont abandonnées au profit de travaux sur la physiologie de la reproduction et la conduite des troupeaux, tout cela accompagné d'une évaluation économique, afin de mieux interpréter les résultats de la recherche en vue d'une application pratique par le secteur. En biotechnologie animale, les recherches se font sur

- la fermentation ruménique
- la reproduction
- le contrôle du métabolisme.

L'utilisation possible de somatotrophines pour stimuler la production laitière chez les vaches laitières et la production d'une viande maigre chez les porcs suscite des craintes chez les consommateurs. Certains ont l'impression que l'usage de ces hormones entraînera une altération de la viande et du lait. En prévision d'une utilisation possible des somatotrophines également en production bovine, les groupes sectoriels du boeuf, du lait et du porc, en collaboration avec l'Institut canadien de la santé animale et Agriculture Canada, ont organisé un atelier de deux jours sur les somatotrophines. Des chercheurs ainsi que des représentants d'organismes fédéraux et provinciaux, du personnel universitaire, des organisations de producteurs et des consommateurs y ont assisté. On y a présenté également des exposés techniques sur le mode d'action, l'efficacité et la salubrité de la somatotrophine chez les porcs et les vaches laitières. Les consommateurs ont eu l'occasion de parler de leurs inquiétudes aux chercheurs. Cette initiative a permis d'amorcer la communication entre toutes les parties intéressées. Un des fruits concrets de cet atelier sera l'établissement d'un plan de communications qui pourra servir de base pour informer producteurs et consommateurs sur les nouveaux produits de la biotechnologie agricole avant qu'ils ne s'inquiètent indûment.

① Toys improve welfare and growth of pigs

Young pigs are known to commit up to 200 incidences of aggression during a 24-h period. The aggressive behavior of pigs can result in carcass bruising, reduced feed intake, and a considerable amount of anxiety. A simple tire and chain or a seesaw suspended between pens have been shown to attract animals. Pigs interact with the devices frequently, and while they are playing with their toys, they are not fighting or preventing their pen mates from eating. Pigs with toys actually grow more rapidly, perhaps an indication that they appreciate and respond positively to an enriched environment.

② Micromanipulation of embryos

Two viable calf embryos can be produced from one embryo by cutting it microsurgically, with each half producing a normal calf. A simple new technique for embryo splitting has been developed by which an embryo can be split within 1 min with the use of a glass micropipette. Routine use of the new technique is expected to greatly accelerate genetic improvement in cattle. ○ *Two genetically identical calves were produced from a pair of bisected embryos that had been transferred to a foster cow.*

③ Ramps for pigs

Voluntary use of various test ramps by young pigs indicated that slope and cleat spacing were two features of importance. Pigs preferred cleats spaced 50 mm apart and slopes below 24°. Steeper slopes of 28° could be made more acceptable than a 22° slope by halving cleat spacing from 100 to 50 mm. Ramp design features such as width, cleat height, and sidewall construction had little influence on the voluntary use of ramps. ○ *Apparatus to test the preference of young pigs for various features of ramps.*

①

②

③

① Jouer améliore le bien-être et le développement des porcs

En effet, des recherches sur l'agression chez le porc montrent que les bêtes en croissance et en finition commettent jusqu'à 200 actes d'agression en une période de 24 heures. Certains comportements agressifs ont parfois comme résultat des blessures qui laissent des marques sur la carcasse, une baisse d'appétit et une forte anxiété. Or des études ont montré qu'un simple pneu attaché par une chaîne, ou une bascule suspendue entre les enclos pouvaient éveiller la curiosité des bêtes. Les porcs actionnent l'appareil aussi souvent qu'ils mangent ou boivent et lorsqu'ils s'amusent avec ce jeu, ils ne se battent pas entre eux et n'empêchent pas leurs congénères de manger. Des études préliminaires indiquent que les porcs qui disposent de jeux se développent en fait plus rapidement, preuve, peut-être, qu'ils sont réceptifs à un milieu stimulant.

② Micromanipulation des embryons

À partir d'un embryon, on peut en obtenir deux viables en le sectionnant par microchirurgie, et chaque moitié produira un veau normal. On a mis au point une nouvelle technique simple de division des embryons, qui se fait en une minute en utilisant une micropipette de verre. On s'attend à ce que l'utilisation courante de ces nouvelles techniques accélère énormément l'amélioration génétique des bovins. ○ *Ces deux veaux génétiquement identiques ont été produits à partir d'une paire d'embryons sectionnés en deux qui ont été transférés à une vache porteuse.*

③ Rampes pour porcs

L'usage volontaire de différentes rampes expérimentales par de jeunes porcs a révélé que la pente et l'espacement des lattes étaient deux caractéristiques déterminantes. Les porcs ont préféré des rampes dont les lattes étaient espacées de 50 mm et dont la pente était inférieure à 24°. On pouvait rendre des pentes de 28° plus acceptables que des pentes moins abruptes de 22° en réduisant l'espace entre les lattes de 100 à 50 mm, soit de la moitié. Certaines caractéristiques comme la largeur de la rampe, la hauteur des lattes et les parois latérales influaient peu sur l'usage volontaire des rampes. ○ *Appareil servant à vérifier la préférence des jeunes porcs pour telle ou telle caractéristique des rampes.*

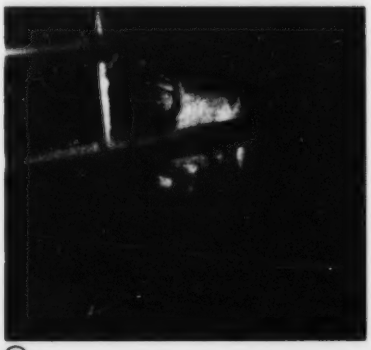
① Programmed feeding for piglets

Piglets fed an artificial milk replacer containing a colostrum substitute derived from slaughterhouse blood have a low incidence of diarrhea and can grow as fast as piglets left with the sow. The feeding system can be programmed to change the amount of feed each piglet receives so that growth rates of individual piglets can be controlled. Using this technology, many pig producers could decrease the high mortality of piglets that occurs from birth to weaning. ○ *A piglet being raised on an artificial milk replacer.*

①

② Water intake by sows

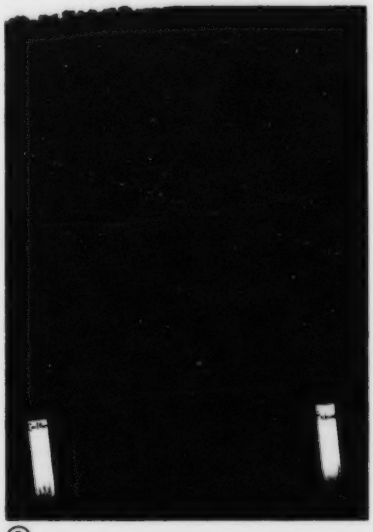
Inadequate milk production is a common problem among sows in the first 1–3 days after farrowing and has a major impact on piglet survival and growth. Behavioral research has shown that sows have a natural period of lethargy and low water intake on the first day after farrowing. With some sows this low intake is prolonged for 2 or 3 days. The findings suggest that through individual attention a producer can encourage lethargic sows to drink soon after farrowing, thus getting their lactation off to a better start.



②

③ Smooth bromegrass for pasture

Summer pasture in the parkland region of the prairies consists largely of mature, quiescent vegetation with declining nutritional quality. The predominant seeded grass, smooth bromegrass, produces both flowering and nonflowering shoots. Nonflowering shoots produce 2–2.5 times more leaf tissue and are 3–7% more digestible than flowering shoots. Cultivars of smooth bromegrass with 70% more nonflowering shoots than the current standard cultivars are now available. Encouraging their use could increase availability and quality of summer herbage, as well as simplify management of pastures in this region. ○ *Carlton* (left) *and Rebound* (right) *bromegrass. Note the large number of nonflowering shoots in Rebound.*



③

① Alimentation programmée des porcelets

Les porcelets nourris de lait artificiel contenant un succédané de colostrum fabriqué à partir de sang d'abattoir présentent peu de cas de diarrhée et peuvent grossir aussi vite que ceux qui sont laissés avec la truie. De plus, il est possible de programmer le système d'allaitement pour adapter la ration à chaque porcelet afin de contrôler sa vitesse de croissance. Grâce à cette technologie, de nombreux producteurs de porcs pourraient réduire la forte mortalité des porcelets survenant de la naissance au sevrage. ○ *Porcelet élevé à l'aide d'un aliment d'allaitement artificiel.*

② Consommation d'eau par les truies

Une production insuffisante de lait est un trouble fréquent chez les truies durant les trois premiers jours suivant la mise bas, et cela joue énormément sur la survie et le développement des porcelets. Des recherches éthologiques ont montré que les truies entrent naturellement en une période de léthargie et consomment peu d'eau le premier jour après la mise bas. Chez certaines truies, ce phénomène dure 2 ou 3 jours. Les résultats tendent à montrer que, par une attention individualisée, un producteur peut encourager des truies léthargiques à boire tôt après la mise bas et donc faciliter le début de la lactation.

③ Brome inerme pour pâturage

Dans la région des prairies-parcs de l'Ouest, les pâturages d'été consistent principalement en une végétation mature et quiescente dont la qualité nutritive est en déclin. La graminée prédominante, le brome inerme, produit des tiges florifères et non florifères. Les premières produisent 2 à 2,5 fois plus de tissu foliaire et sont de 3 à 7 % plus digestibles que les tiges florifères. Il existe des cultivars de brome inerme avec 70 % de plus de tiges non florifères que les cultivars habituels, mais ils ne sont pas largement exploités. L'utilisation de ces cultivars pourrait accroître la disponibilité et la qualité des herbages d'été de même que simplifier la gestion des pâturages dans cette région. ○ *Les cultivars de brome Carlton* (à gauche) *et Rebound* (à droite). *À noter le grand nombre de tiges non florifères chez ce dernier.*

CROP PRODUCTION

The goal of crop research is to improve the efficiency of production and the quality of products so that Canadian producers can better compete in domestic and international markets. Production efficiency can be improved through better yields and improved resistance to diseases and insect pests. Product quality can be increased through genetic improvement of crops and a reduction of damage caused by pests. The general aim of crop research continues to be the improvement of the long-term marketability of various products of crop production in Canada.

In addition to research on the crops currently grown in Canada, scientists are studying new crops that may be adapted to Canadian conditions. This work could expand the production potential of Canadian producers and provide alternatives for producers of such crops as tobacco, which face a declining market. An additional facet of this research is the study of crops and crop production systems that are compatible with the concept of sustainable agriculture. A continued and increasing interest can be expected in this area.

A number of reviews in the crop production area were held in 1988 as outlined in Part 5 of *Canadian Agricultural Research and Technology Transfer: Planning for the Future*. Work continued on the development and identification of new crop species and cultivars for Canadian farmers. The need for grain-quality testing in support of genetic studies is being assessed, and when the assessment is complete, facilities will be planned to meet the identified needs. The seed increase program at Regina (Indian Head) and the potato repositories at Vancouver and La Pocatière were reviewed, and plans were made to maintain them. A national repository for clonally propagated germ plasm was established. The Canadian Agricultural Services Coordinating Committee and the Canadian Agricultural Research Council are now reviewing the roles of the Research Branch, provincial governments, and the agri-food industry in the selection and licensing of new cultivars and in pesticide testing. New guidelines are expected to be developed.

Biotechnology is playing a more important role in crop research. Advanced technology speeds progress in the area of plant breeding and allows the desirable characteristics to be transferred from one species to another where cross breeding could not occur naturally. New cultivars with specific characteristics, such as resistance to disease, insect pests, or herbicides, result in

- better weed control
- improved capability for nitrogen fixation
- improved nutritional qualities

Research in biotechnology may well hold the key to providing crops that can make crop production more sustainable.

Forage crops will be a key component in sustainable agricultural systems. Forages can be produced on land not suitable for other crops, and animals feeding on forages produce manure that is valuable in recycling organic matter and plant nutrients back into the soil. As we gain a better understanding of how ruminant animals such as cattle and sheep digest forage crops, plant breeders are making progress in developing forage cultivars that animals can digest more readily. With increasing interest in sustainable production systems in agriculture, we are becoming more aware of the need to get away from high-input feedlot beef and grain-based dairy feeding programs. Newer, highly digestible forages may support production levels approaching high-energy and high-input livestock systems. Forage-based animal production will continue to be a significant component of the sustainable production systems of the future.

Crop research is striving for better efficiency of production and improved products so that Canada can compete in domestic and international markets.

Important research is being done in biotechnology, in forages, and in adapting new crops to Canadian conditions.

La recherche en production végétale s'efforce d'augmenter la production et d'améliorer la qualité des produits afin que les agriculteurs canadiens puissent mieux rivaliser sur les marchés intérieurs et internationaux

On effectue d'importantes recherches en biotechnologie, en fourrages et en adaptation de nouvelles cultures aux conditions de croissance au Canada

L'objectif de la recherche en productions végétales est d'améliorer la productivité et la qualité des produits afin que les agriculteurs canadiens puissent mieux rivaliser sur les marchés intérieurs et internationaux. La productivité peut être accrue grâce à de meilleurs rendements et à une plus grande résistance aux maladies et aux insectes nuisibles. Quant à la qualité des produits, elle peut être améliorée par la sélection des cultures et l'aptitude à contrer l'action des ravageurs. Bref, l'objectif général de la recherche dans ce domaine continue d'être l'amélioration de la commerciabilité à long terme des différents produits végétaux au Canada.

Outre la recherche sur les cultures pratiquées actuellement au Canada, des efforts sont consacrés à l'étude des nouvelles cultures qui pourraient être adaptées au climat canadien. Ce travail pourrait élargir le potentiel de production de nos agriculteurs et offrir des solutions de rechange à certains d'entre eux, comme les tabaculteurs, qui font face à un rétrécissement du marché. Une autre facette de ces travaux est l'étude de cultures et de pratiques culturales qui sont compatibles avec une agriculture viable. On peut s'attendre à un intérêt soutenu, voire accru, dans ce domaine.

Des bilans en productions végétales ont été dressés en 1988, comme le décrit la partie 5 de *La recherche agricole et le transfert technologique au Canada : Planification pour l'avenir*. Les travaux se sont poursuivis sur la mise au point de nouveaux cultivars et d'espèces cultivées à l'intention des agriculteurs canadiens. On est en train d'évaluer la nécessité de procéder à des essais sur la qualité du grain à l'appui des études génétiques et, quand cette évaluation sera terminée, on planifiera des installations pour répondre aux besoins reconnus. Après examen du programme d'augmentation des semences qui se déroule à Regina (Indian Head) et des banques de pommes de terre situées à Vancouver et à La Pocatière, on a dressé des plans pour les maintenir. Une banque nationale destinée au matériel génétique propagé par clonage a été établie. Par ailleurs, le Comité de coordination des services agricoles canadiens et le Conseil de recherche agricole du Canada sont en train d'examiner les rôles respectifs de la Direction générale de la recherche, des gouvernements provinciaux et du secteur agro-alimentaire dans la sélection et l'homologation des nouveaux cultivars et dans l'essai des pesticides. On prévoit l'élaboration de nouvelles lignes directrices à ce sujet.

La biotechnologie joue un rôle croissant dans la recherche sur les productions végétales. Des techniques avancées facilitent les progrès dans le domaine de l'amélioration des végétaux et permettent le transfert de caractères recherchés d'une espèce à une autre quand des croisements naturels sont impossibles. L'exploitation de nouveaux cultivars présentant des caractères précis, comme la résistance aux maladies, aux insectes nuisibles ou aux herbicides, a comme résultat :

- une lutte plus efficace contre les mauvaises herbes
- une plus grande capacité à fixer l'azote
- une amélioration de la qualité nutritive des plantes.

La recherche en biotechnologie pourrait bien être la clé d'accès à des cultures susceptibles de rendre plus viable notre production végétale.

Les cultures fourragères seront une composante capitale de l'agriculture viable. En effet, il est possible de produire des fourrages sur des terres impropres à d'autres cultures et les animaux qui les broutent produisent du fumier qui joue un rôle important dans le recyclage de la matière organique et des éléments nutritifs des plantes en les retournant au sol. Tandis que nous acquérons une meilleure compréhension de la digestion des fourrages par les ruminants (bovins et moutons), les phytogénéticiens progressent dans le développement de cultivars de fourrages plus digestibles. Devant l'intérêt croissant pour des systèmes de production viables en agriculture, il s'avère nécessaire de s'éloigner des programmes d'élevage de bovins de boucherie en parcs d'engraissement coûteux en facteurs de production et d'alimentation des troupeaux laitiers à base de céréales. Des fourrages nouveaux et très digestibles peuvent soutenir des niveaux de production approchant les systèmes à forte injection d'énergie et de moyens de production. L'élevage à base de fourrages continuera d'être un élément important des systèmes de production viables de l'avenir.

① Kingston rutabaga

The use of resistant cultivars is the most environmentally acceptable method of controlling clubroot, a soil-borne disease. Kingston, the latest rutabaga cultivar developed, has resistance to all the commonly occurring races of the clubroot fungus present in infested soils in eastern Canada. Because of its exceptional seedling vigor and early growth, Kingston has been used in Newfoundland for the production of rutabaga transplants for the early market. Roots are similar in color and shape to those of Laurentian, and cooking quality has been exceptional. Consumer acceptance of this cultivar is excellent.

② Cold tolerance of legumes can be improved by grasses

A study on the productivity of legume monocultures compared with forage mixtures showed that the presence of timothy has a positive effect in the winter survival of red clover. When winter conditions are favorable to legumes, survival and density of red clover is higher when it is used as a single crop. However, when winter conditions are such that survival is affected, red clover population is higher when timothy is present in the mixture. ○ *Snow coverage held by fall regrowth of a legume keeps soil temperature higher during winter and protects plants against cold and deadly frost.*

③ Nightshade in tomatoes

Nightshade is a problem for growers of field tomatoes. The weed is closely related to the tomato and there is no registered, selective herbicide that consistently controls it. The only effective method of control is hand-hoeing, an expensive alternative that may have to be used many times during the growing season. A computer simulation model has been developed that predicts tomato yields in relation to weather, nightshade density, and duration of weed competition. The model then calculates the net benefit of one weed control method over another. The model can assist growers in choosing cost-effective ways of managing nightshade populations. ○ *Black nightshade attacking tomatoes.*

①

②

③

① Rutabaga Kingston

L'utilisation de cultivars résistants est la méthode la plus acceptable sur le plan environnemental de lutter contre l'hernie, maladie transmise par le sol. Le Kingston, le dernier cultivar de rutabaga à avoir été mis au point, est résistant à toutes les races habituelles du champignon de l'hernie présentes dans les sols infestés de l'est du Canada. En raison de la vigueur exceptionnelle du jeune plant et de sa croissance précoce, le Kingston a été utilisé à Terre-Neuve pour la production de plants de repiquage pour le marché des primeurs. Ses racines se comparent à celles du Laurentian pour la couleur et la forme. Et grâce à ses qualités culinaires exceptionnelles, il a conquis la faveur des consommateurs.

② Accroissement de la résistance à l'hiver d'une légumineuse grâce à la présence d'une graminée

Une étude sur la productivité des monocultures et des mélanges fourragers a permis de constater que la fléole des prés a un effet positif sur la survie hivernale du trèfle rouge. Lorsque l'hiver est propice à la survie des légumineuses, la densité des plants de trèfle rouge est plus élevée dans une population pure de trèfle rouge. Cependant, quand la saison hivernale est difficile pour la survie des légumineuses, la population de trèfle rouge est plus élevée si on y mêle la fléole des prés. ○ *L'accumulation de neige au champ causée par la repousse automnale d'une luzernière maintient la température du sol plus élevée durant l'hiver protégeant ainsi les plants contre le froid et les gelées mortelles.*

③ La morelle chez la tomate

La morelle douce-amère est une adventice nuisible chez la tomate de plein champ, parce qu'elle y est étroitement apparentée et qu'il n'existe pas d'herbicides homologués et sélectifs qui réussissent constamment à l'éliminer. Le seul moyen efficace de s'en débarrasser et le désherbage à la main, solution onéreuse qui doit parfois être répétée souvent durant la saison de croissance. Un modèle de simulation par ordinateur a été mis au point pour prédire le rendement des tomates selon les conditions climatiques, la densité de la morelle et la durée de la concurrence exercée par cette mauvaise herbe. Le modèle compare ensuite l'avantage net d'une méthode de désherbage par rapport à telle autre d'après les coûts. Ce modèle peut aider les producteurs à choisir des moyens rentables de faire échec aux infestations de morelle. ○ *La morelle chez la tomate.*

① New raspberry cultivars

Chilliwack and Comox, two new raspberry cultivars, are creating much interest. The fruit of Chilliwack is ideally suited for the fresh market, as it can be harvested before full ripeness, which helps to prolong shelf life. It has a bright medium red color that does not darken, and it tends to resist fruit rots. Comox produces exceptionally high yields of large, firm fruit. Both cultivars are aphid-resistant and thus will escape the mosaic virus complex. Chilliwack also shows some resistance to root rot. Both cultivars are being widely planted in the Pacific Northwest. ○ *The raspberry cultivar Comox produces exceptionally high yields of large, firm fruit.*

② Lettuce aphid

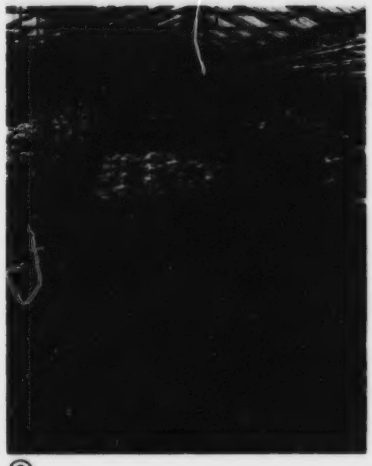
The lettuce aphid was not found on commercially grown lettuce crops in British Columbia until 1981. Since then, growers in the Lower Fraser Valley have suffered substantial economic losses. The lettuce aphid tends to colonize the inside of the forming heads, rendering them unmarketable. Once in the heads, the aphids are virtually impossible to control with insecticide sprays. An alternative control strategy has been developed. When the lettuce crop is at a stage where heads are just about to form, a spray of systemic insecticide is applied to prevent colonization of the developing head. This newly developed and widely utilized aphid management strategy has successfully brought the lettuce aphid under control.

③ Chrysanthemums fight back

Research has identified the chrysanthemum cultivars that are resistant to tomato spotted wilt virus (TSWV): those that produce an acceptable crop in spite of infection and those that are highly susceptible to the virus. TSWV is spread efficiently by western flower thrips. Some virus-susceptible cultivars may escape infection in a greenhouse because they are not preferred hosts of the thrips. Control recommendations have been developed for TSWV in chrysanthemum. ○ *Cut chrysanthemums produced in a greenhouse.*

①

②



③

① Nouveaux cultivars de framboisiers

Le Chilliwack et le Comox, deux nouveaux cultivars de framboisiers, suscitent beaucoup d'intérêt. Le fruit du Chilliwack est idéal pour le marché en frais, car il peut être récolté avant d'être complètement mûr, ce qui prolonge sa durée de conservation. Il reste d'un bon rouge vif moyen et a tendance à résister à la pourriture des fruits. Quant au Comox, il produit un rendement exceptionnel de gros fruits fermes. Résistants aux pucerons, ces deux cultivars sont épargnés par le cortège des mosaïques, symptômes d'une infection virale. Le Chilliwack manifeste également une certaine résistance au pourridié des racines. Ces deux cultivars sont en train de s'implanter largement dans le nord-ouest du bassin du Pacifique. ○ *Le cultivar de framboisier Comox produit un rendement exceptionnel en gros fruits fermes.*

② Puceron de la laitue

On n'avait pas trouvé le puceron de la laitue sur les cultures de laitue commerciales en Colombie-Britannique avant 1981. Depuis, les producteurs dans la vallée du bas Fraser ont subi de lourdes pertes économiques. Le puceron de la laitue a tendance à coloniser l'intérieur des pommes en formation, les rendant ainsi invendables. Et une fois que les pucerons y ont pénétré, il est presque impossible de les éliminer par pulvérisation d'insecticides. Une autre stratégie a donc été envisagée. Quand la culture de laitue est au stade préliminaire de la pommaison, on pulvérise un insecticide systémique pour empêcher la colonisation de la tête en développement. Grâce à cette stratégie de lutte contre les pucerons nouvellement mise au point et largement utilisée maintenant, le puceron de la laitue a été mis en échec.

③ Les chrysanthèmes se défendent

Des travaux de recherche ont permis de distinguer les cultivars de chrysanthèmes qui sont résistants au virus de la maladie des taches bronzées de la tomate (TSWV), ceux qui produisent une récolte acceptable en dépit de l'infection et ceux qui sont très sensibles au virus. Celui-ci se propage facilement grâce au thrips des petits fruits. Certains cultivars sensibles au virus peuvent échapper à l'infection présente dans une serre du fait qu'ils ne sont pas les hôtes préférés des thrips. Des recommandations au sujet de la lutte contre ce virus chez le chrysanthème ont été formulées. ○ *Chrysanthèmes à couper cultivés en serre.*

① Frank triticale

Triticalé is a cereal grain species resulting from crossing wheat (*Triticum*) and rye (*Secales*). Frank, a high-yielding triticale that received full registration in 1988, yields 3% more than the standard cultivar Wapiti and matures earlier. Producers are also expected to benefit from its shorter straw, greater resistance to lodging, and higher test weight than are offered by any of the currently registered cultivars. Frank has good resistance to leaf and stem rust and common bunt. It is suitable for livestock feed grain, specialty food uses, and industrial uses. ○ *The seed of Frank triticale* (right) *has a higher test weight than any of the currently registered cultivars.*

② Modified atmospheres for grain storage

Insects in bulk-stored cereals may soon be controlled without the use of contact insecticides or fumigants. Studies carried out in the laboratory and in small bins show that an atmosphere enriched with carbon dioxide at levels as low as 20% can control the rusty grain beetle, a common pest of stored grain, if the grain is maintained at that concentration for several months at cool temperatures. The practical application of modified atmosphere for the treatment of insect-infested grain depends on a simple yet effective method of ensuring that storages are relatively gas tight.

③ Sweet potatoes

Sweet potatoes show promise as an alternative vegetable crop for the coarse sandy soils along the north shore of Lake Erie. Sweet potatoes grown in Ontario typically yield 10–15 t/ha, and the quality over the past 3 years has been excellent. This plant is hardy, quick to establish itself in the field, vigorous in its growth, and to date has not required the use of any pesticides to control insects or diseases. In the future, perhaps some of the 11.3 million kg of sweet potatoes we consume each year will be grown in Canada. ○ *The sweet potato cultivar Jewel shows promise as an alternative vegetable crop.*

①

②

③

① Triticale Frank

Le triticale est une graminée céréalière résultant du croisement du blé (*Triticum*) avec le seigle (*Secales*). Le Frank, un triticale à haut rendement qui a reçu une homologation complète en 1988, donne un rendement supérieur de 3 % au cultivar Wapiti et mûrit plus tôt que lui. Il présente pour les producteurs certains avantages comme une paille plus courte, une plus grande résistance à la verse et un plus haut poids d'essai que ceux de tous les autres cultivars actuellement homologués. Frank manifeste une bonne résistance aux rouilles de la feuille et de la tige et à la carie. Il est apte à l'alimentation animale, à la transformation et à diverses utilisations comme aliments de spécialité pour l'homme. ○ *Le grain du triticale Frank* (à droite) *a un poids d'essai supérieur à celui de n'importe quel cultivar actuellement homologué.*

② Atmosphère modifiée pour les entrepôts de céréales

Il pourrait être possible de lutter efficacement contre les insectes des stocks de céréales sans avoir à utiliser des insecticides de contact ou des fumigants. Des études réalisées en laboratoire ou dans de petites cellules ont montré qu'une atmosphère enrichie au bioxyde de carbone, à une concentration de 20 % seulement, peut éliminer le cucujide roux, ravageur commun des céréales stockées, à condition que le grain soit maintenu à cette concentration pendant plusieurs mois à basse température. L'application pratique de cette technique pour le traitement des céréales infestées dépend d'une méthode simple, mais efficace, consistant à assurer une certaine étanchéité des entrepôts.

③ Patate douce

La patate s'avère prometteuse comme culture légumière de rechange pour les sols sableux et grossiers de la rive nord du lac Érié. Les patates cultivées en Ontario donnent généralement un rendement de 10 à 15 t/ha et leur qualité au cours des trois dernières années a été excellente. Cette plante est rustique, rapide à s'installer dans le champ, vigoureuse dans sa croissance et, jusqu'à présent, n'a pas nécessité l'emploi de pesticides pour faire échec aux insectes et aux maladies. Dans l'avenir, on peut s'attendre à ce que les 11,3 millions de kilogrammes de patates consommés chaque année par les Canadiens soient produits chez nous. ○ *Le cultivar de patate douce Jewel semble promis à un bel avenir comme culture légumière de rechange.*

① Chapais barley

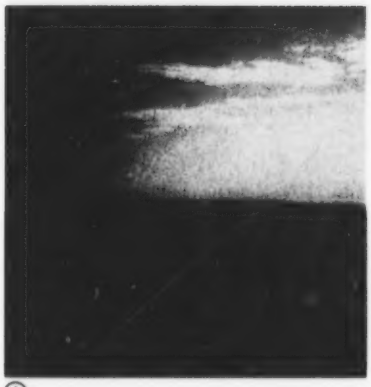
Chapais barley was registered with the SeCan Association in 1988. This cultivar is characterized by its resistance to barley yellow dwarf virus. Chapais has a high level of production, short straw, and large grains. The cultivar is also tolerant of acid soil, which allows it to be used in rotation with potatoes. ○ *Plots used in selection and evaluation of cereals.*

② Tomato spotted wilt virus

Several components of an integrated control program have been developed for tomato spotted wilt virus (TSWV), a major pathogen of greenhouse ornamentals and a threat to field and greenhouse vegetables. There is reason for concern: virus infection can be lethal and TSWV has a broad range of hosts, including many vegetables and most floral crops. Significant losses of field vegetable crops could result, a development already reported in the United States. Since 1983 over 80 cases of spotted wilt have been documented in Canada. ○ *Symptoms of tomato spotted wilt virus.*

③ Ena wheat

A new wheat cultivar, Ena, which is resistant to scab disease, was bred recently. Since 1980, scab disease has caused about $50 million damage to wheat in Ontario, in the form of reduced production and in grain spoiled by the accumulation of a toxin that often accompanies scab. Under conditions that favor even moderate scab development, Ena is 13% more productive than the wheat cultivar most commonly grown in Ontario, and it resists the accumulation of the scab toxin.



①

②

③

① Le cultivar d'orge Chapais

Le Chapais, cultivar d'orge, a été enregistré à l'intention de SeCan en 1988. Ce cultivar se caractérise par une tolérance très élevée au virus de la jaunisse nanisante de l'orge et possède une courte paille, de gros grains et son rendement est très élevé. De plus, le cultivar Chapais est très tolérant à l'acidité des sols ce qui permet de l'incorporer dans une rotation avec les pommes de terre. ○ *Parcelles expérimentales utilisées pour la sélection et l'évaluation de plants de céréales.*

② Maladie des taches bronzées de la tomate

Plusieurs aspects d'un programme de lutte intégrée ont été mis au point pour combattre le virus des taches bronzées de la tomate (TSWV), pathogène dévastateur des plantes ornementales de serre et menace redoutable pour les légumes de champ et de serre. Et on le craint avec raison : l'infection peut être létale et le virus dispose d'un grand éventail d'hôtes allant de nombreux légumes à la plupart des plantes florales. Il pourrait en résulter de lourdes pertes dans les grandes cultures de légumes, phénomène qui a déjà été signalé aux États-Unis. Depuis 1983, on a fait état de plus de 80 cas de cette virose au Canada. ○ *Symptômes du virus de la maladie des taches bronzées chez la tomate.*

③ Le blé Ena

On a créé récemment un nouveau cultivar de blé, l'Ena, qui résiste à la gale. Depuis 1980, cette maladie a occasionné des dommages d'environ 50 millions de dollars aux cultures de blé de l'Ontario : soit que la production ait baissé, soit que le grain soit rendu inutilisable par l'accumulation d'une toxine qui accompagne souvent cette maladie. Dans des conditions qui sont propices, même modérément, au développement de la gale, l'Ena donne une production supérieure de 13 % à celle du blé le plus communément cultivé en Ontario et résiste à l'accumulation de la toxine de la gale.

① Hybrid alfalfa

Scientists have developed a prototype system for large-scale multiplication of selected alfalfa plants using in vitro somatic embryogenesis. It is now possible to produce about 50 000 embryos from a single gram of petiole tissue. The most recent innovation is the development of a prototype technique to produce large numbers of alfalfa plantlets efficiently, in a form that can be transplanted to the field directly from cell suspension cultures. This development is seen as an important step toward the commercial production of hybrid alfalfa. ○ *Alfalfa plantlets, ready for field transplanting, were derived from cell suspension culture.*

② Morden Blush rose

A new winter-hardy rose called Morden Blush has been introduced. This plant is the eighth rose cultivar in the Parkland rose series. Morden Blush is everblooming and, throughout the growing season, produces light pink to ivory flowers borne in small clusters on a dwarf shrub averaging 50 cm in height. It also features good resistance to powdery mildew and rust and fair resistance to blackspot. Morden Blush is easily propagated by softwood stem cuttings, and plants grow well on their own roots.

③ Tower poplar

Tower poplar was named the outstanding plant cultivar in 1988 by the Canadian Society for Horticultural Science. It is a cross between white poplar and a strain of columnar European aspen from Sweden and was introduced in 1979. Tower poplar features rapid upright growth, good ornamental quality, and resistance to poplar disorders common in the Canadian prairies. It is used mostly in parks, recreational settings such as golf courses, and residences, where it provides shelter and screening. Tower poplar is also easily propagated and grows well on its own roots. ○ *A 5-year-old specimen of Tower poplar.*

①

②

③

① Luzerne hybride

Des chercheurs ont conçu un prototype de système de multiplication à grande échelle de plantes de luzerne sélectionnées par embryogénèse somatique in vitro. Il est maintenant possible de produire environ 50 000 embryons à partir d'un seul gramme de tissu pétiolaire. La plus récente innovation est une technique expérimentale visant à produire efficacement un grand nombre de plantules de luzerne sous une forme repiquable au champ, directement à partir de cultures cellulaires en suspension. Cela est vu comme un pas important vers la production commerciale de luzerne hybride. ○ *Ces jeunes luzernes, prêtes à être repiquées au champ, sont issues de la culture de cellules en suspension.*

② Rosier Morden Blush

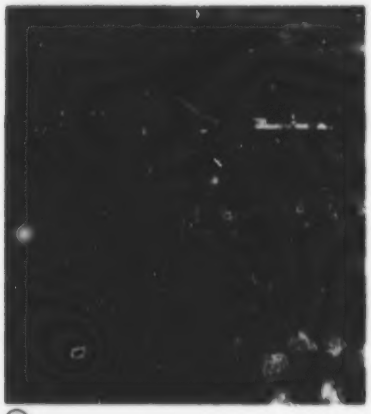
Un nouveau rosier résistant à l'hiver appelé Morden Blush a fait son apparition sur le marché. Cette plante est le huitième cultivar de rosier de la série Parkland. Le Morden Blush est remontant et, durant toute la saison végétative, produit de petits bouquets de fleurs rose pâle à ivoire, sur un arbuste nain atteignant en moyenne 50 cm. Il manifeste également une bonne résistance au blanc et à la rouille et une résistance passable à la tache noire. Le Morden Blush se propage facilement grâce au bouturage par rameau herbacé, et la plante pousse bien sur ses propres racines.

③ Peuplier Tower

En 1988, le peuplier Tower a été nommé cultivar exceptionnel par la Société canadienne de science horticole. Apparu sur le marché en 1979, il est le résultat d'un croisement entre le peuplier blanc et une lignée de tremble colonnaire originaire de Suède. Ce peuplier se caractérise par une croissance dressée et rapide, ses qualités ornementales et une résistance aux troubles qui frappent communément les peupliers des Prairies canadiennes. On le plante surtout dans les parcs, les lieux récréatifs, comme les terrains de golf, et autour des résidences où il fournit ombrage et abri. De plus, le peuplier Tower se propage facilement et pousse bien sur ses propres racines. ○ *Peuplier Tower âgé de cinq ans.*

① New sunflowers

In the past decade the sunflower industry has shifted from open-pollinated cultivars to hybrids because of their increased production potential. Fifteen new sunflower inbred lines were released to other plant breeders for development of hybrids. These lines have the desired characteristics of early maturity and disease resistance. All except one were the oilseed type. Most sunflowers are grown for their oil content, and the others are used for pet food and birdseed. Sunflower oil is known as one of the lightest tasting vegetable oils. It is polyunsaturated and has a very low cholesterol content. ○ *An area devoted to the breeding of sunflowers. Note the plastic bags that are used to cover the sunflower heads until the plants can be cross-pollinated.*



①

② Transplanting tomatoes

Most of the Ontario tomato crop is grown from imported bare-root plants, but seedlings grown in multicelled plastic trays can be produced in local greenhouses. The local seedlings grown in trays provide better performance, but they cost more. A field study showed that easier handling and the use of semiautomatic transplanters designed for tray plants reduced labor costs enough to offset the extra seedling costs. Calculations based on field data show that automatic transplanters can be economically viable, but only when used over large areas.

②

③ Solar power replaces batteries

The development of a portable, solar-powered charging system for black-light insect traps has provided increased flexibility, convenience, and efficiency in monitoring insect pests in the field. During the summer of 1988, five black-light insect traps powered by batteries connected to a solar charger ran continuously in the field for 3 months without failure. Without the use of the solar-powered charger, the batteries would have had to be replaced and recharged about three times each week. ○ *A solar-powered trap for insects.*

③

① Nouveaux tournesols

Au cours de la dernière décennie, le secteur du tournesol a subi une transformation radicale qui l'a fait abandonner les cultivars à pollinisation libre au profit d'hybrides à cause de leur potentiel de production accru. Quinze nouvelles lignées autofécondées de tournesol ont été mises à la disposition d'autres améliorateurs pour qu'ils développent des hybrides. Ces lignées ont les caractéristiques désirées de précocité et de résistance aux maladies. Tous, sauf une, sont de type oléagineux. La plupart des tournesols sont cultivés pour leur huile tandis que les autres servent de nourriture aux animaux de compagnie ou aux oiseaux. L'huile de tournesol est réputée pour sa saveur très légère. C'est une huile polyinsaturée et sa teneur en cholestérol est très basse. ○ *Superficie consacrée à l'amélioration du tournesol. Des sacs de plastique isolent les capitules jusqu'au moment de la pollinisation croisée.*

② Tomates de repiquage

La majeure partie des cultures de tomates de l'Ontario est obtenue à partir de plantes à racines nues, mais il est possible de produire dans les serres locales des semis sur plateaux en plastique à plusieurs alvéoles. Les jeunes plantes locales ainsi cultivées ont de meilleures aptitudes, mais elles coûtent plus cher. Or une étude sur le terrain a montré qu'une manutention facilitée et l'utilisation de repiqueuses semi-automatiques conçues pour les plantes en plateaux réduisaient suffisamment les frais de main-d'oeuvre pour compenser le coût supplémentaire des jeunes plantes. Des calculs fondés sur des données pratiques montrent que les repiqueuses automatiques sont une solution économiquement viable, mais seulement pour les grandes surfaces.

③ L'énergie solaire remplace les batteries

La mise au point d'un système mobile d'accumulation d'énergie solaire pour les pièges à lumière noire pour insectes a rendu la surveillance des insectes ravageurs dans les champs plus souple, plus pratique et plus efficace. Durant l'été 1988, cinq pièges pour insectes à lumière noire (activés par des batteries reliées à l'accumulateur d'énergie solaire) ont fonctionné continuellement sur le terrain pendant 3 mois, sans panne. En l'absence de cet accumulateur, il aurait fallu remplacer et recharger les batteries environ trois fois par semaine. ○ *Piège à énergie solaire pour insectes.*

FOOD PROCESSING AND PRODUCTS

The main objective of food research is to develop technology that will enable agriculture to increase the value of food commodities and to find new uses for agricultural products. Food safety and quality are also of great concern to food researchers and to the agri-food industry.

Over the past year the program at the Saint-Hyacinthe Food Research Centre, which opened in 1986, was reviewed and the research mandate for that institution was established. Scientists at Saint-Hyacinthe, as well as at the other branch establishments where food research is conducted, are increasing their collaboration with scientists in industry. Industry is involved in research on

- dairy products, especially cheese
- meat
- grape breeding
- wine making

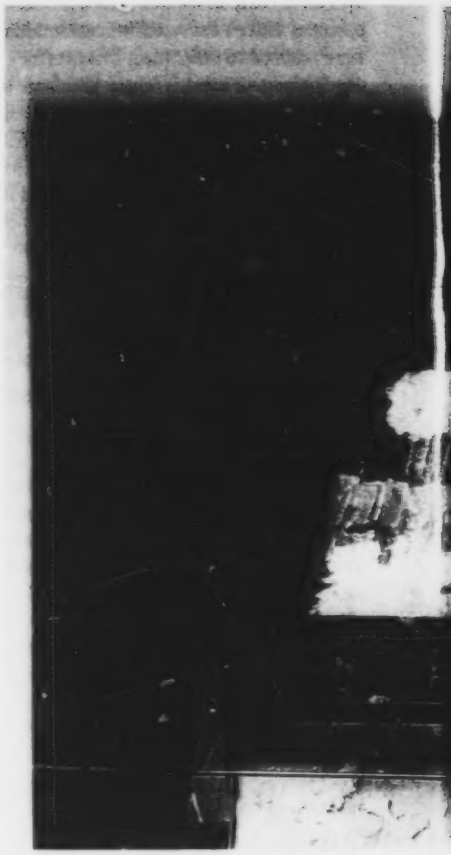
Biotechnology is playing a significant role in food research as well as in other areas of agriculture. Applications include a wide range of activities, such as

- cheese- and wine-making cultures
- bacteriophages that increase the shelf-life of beef
- natural food additives

With increasing consumer concerns about the use of chemical additives in foods, new demands for these natural products are anticipated. Such developments in biotechnology should improve product quality and food safety and thus improve the long-term marketability of agricultural products.

Meat research is a major program of food research and includes the following:

- developing and evaluating new procedures for improving the effectiveness of carcass-grading programs for beef, swine, and lamb
- assessing the physical, chemical, sensory, and microbiological aspects associated with beef and pork quality and with consumer acceptance



Food scientists are working to increase the value of food commodities. They are continuing their quest to discover new uses for agricultural products.

Les chercheurs en produits alimentaires tentent d'améliorer la valeur des denrées. Ils poursuivent leur recherche en vue de découvrir de nouvelles utilisations des produits agricoles.

La recherche en alimentation vise le développement d'une technologie qui permettra à l'agriculture d'accroître la valeur des denrées et de trouver de nouveaux usages pour les produits agricoles. La qualité et la salubrité des aliments préoccupent également beaucoup les chercheurs et le secteur agro-alimentaire.

L'an dernier, on a revu le programme mené au Centre de recherches alimentaires de Saint-Hyacinthe, inauguré en 1986, et son mandat de recherche a été établi. La collaboration avec le secteur privé est en train de devenir un facteur important dans les programmes de recherche sur les aliments, non seulement à Saint-Hyacinthe, mais à d'autres établissements de la Direction générale où se font des travaux sur les aliments. Le secteur privé participe à des études sur

- les produits laitiers (notamment le fromage)
- les viandes, l'amélioration génétique de la vigne
- la fabrication du vin.

La biotechnologie joue un rôle significatif dans la recherche en alimentation de même que dans d'autres domaines de l'agriculture. Ses applications portent sur une multitude d'aspects, comme

- les cultures utilisées en fromagerie et en vinification
- les bactériophages servant à prolonger la durée de conservation du boeuf
- les additifs alimentaires naturels.

Devant les préoccupations croissantes des consommateurs au sujet de l'utilisation des additifs chimiques en alimentation, on peut s'attendre à ce que ces produits naturels soient de plus en plus en demande. Ces progrès biotechnologiques devraient améliorer la qualité des productions et la salubrité des aliments et, donc, accroître la commerciabilité des produits agricoles.

Les travaux sur les viandes constituent un des programmes importants de la recherche en alimentation et portent sur les aspects suivants :

- la mise au point et l'analyse de nouvelles méthodes visant à améliorer l'efficacité des systèmes de classement des carcasses de bovins de boucherie, de porcs et d'agneaux
- l'évaluation des aspects physiques, chimiques, sensoriels et microbiologiques associés à la qualité du boeuf et du porc et à l'acceptation de ces viandes par les consommateurs.

① Oat utilization

Finely powdered oat bran derived from oat-processing technology that has now been patented rapidly develops high thickening and viscous properties when dispersed in water. This property is unique among cereal brans and is primarily due to its high gum content and to the gum's accessibility to hydration. The oat bran may be used as a food ingredient to thicken food products. ○ *Oat groats* (left) *are a source of oat bran* (right).

② Wine-making goes hi-tech

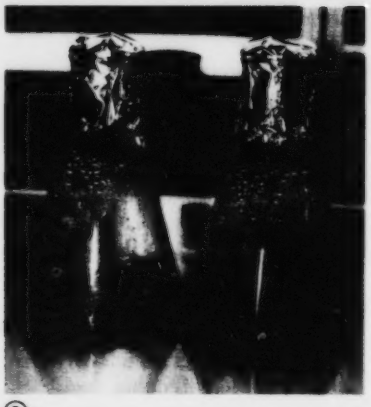
There is probably no area of agriculture that has more romance and mystique associated with it than wine production. Images range from beautiful rows of grape-laden vines to cobweb-laden fermentation and storage cellars. These images are seductive marketing tools, but production and research have come to rely on more objective practices. The most versatile and sensitive instrument used in wine production has always been the winemaker's nose. Although sensory evaluation is still important, computer-assisted chromatographic techniques are being developed to help winemakers improve their fermentation and blending processes. Wine biotechnology has also been aimed at the fundamental worker in the wine industry: yeast. One newly isolated yeast strain is able to lower the acid content of wine produced from high-acid grapes, and another strain shows promise of accelerating the development of flavor in Champagne-style sparkling wine. We don't need the cobwebs anymore. ○ *Canadian sparkling wine made from British Columbia grapes.*

③ Food additives—the natural way

Health-conscious consumers are demanding natural food additives. Unfortunately these ingredients are hard to produce in large volumes at an economical price. Agriculture Canada scientists are using plant cell cultures to help the food industry overcome this problem. Anthocyanins are the purple, blue, and red pigments found in plant tissues of fruits and vegetables such as cherries and blueberries. Growth and production of anthocyanin have been investigated under various culture conditions. The research indicates that plant cells grown in vitro are an excellent source for large-scale production of these natural colorants, aromas, and enzymes. ○ *In vitro production of plant cells for natural colorants.*

①

②



③

① Utilisation de l'avoine

Du son d'avoine finement pulvérisé, obtenu grâce à une technique brevetée de transformation de l'avoine manifeste rapidement une forte viscosité et une grande aptitude à l'épaississement quand il est dispersé dans l'eau. Cette propriété est unique parmi les sons de céréale et tient surtout à la forte teneur en gomme et à l'hydratabilité de cette dernière. Le son d'avoine peut servir comme ingrédient alimentaire pour épaissir certains produits. ○ *Les gruaux d'avoine* (à gauche) *sont une source de son* (à droite).

② La viticulture à la fine pointe de la technologie

Il n'y a probablement aucun domaine en agriculture qui ne soit marqué d'autant de romantisme, voire de mysticisme, que la viticulture. Elle éveille l'image de belles allées de vignes chargées de raisins ou celle de caves de fermentation tapissées de toiles d'araignée. Ce sont là d'habiles moyens de vendre le vin, mais la production et la recherche reposent maintenant sur des méthodes plus objectives. L'instrument le plus sensible et le plus pratique demeure le nez du viticulteur. Bien que l'évaluation sensorielle reste importante, on a développé des techniques de chromatographie assistée par ordinateur pour justement aider les viticulteurs à améliorer leurs procédés de fermentation et de mélange. La biotechnologie du vin vise également l'acteur fondamental dans l'industrie viticole : la levure. Une souche de levure récemment isolée est capable de réduire l'acidité des vins extraits des raisins très acides tandis qu'une autre donne l'espoir d'accélérer le développement de la saveur dans les vins pétillants de style champagne. Nous n'avons plus besoin des toiles d'araignée. ○ *Vin pétillant canadien fabriqué à partir de raisins de la Colombie-Britannique.*

③ Additifs alimentaires naturels

Les consommateurs soucieux de leur santé exigent des additifs alimentaires naturels. Malheureusement, ces ingrédients sont difficiles à produire en grande quantité et à peu de frais. Des chercheurs d'Agriculture Canada utilisent des cultures de cellules végétales pour aider l'industrie alimentaire à surmonter ce problème. Les anthocyanines sont les pigments pourpres, bleus et rouges que l'on trouve dans les tissus végétaux des fruits et des légumes comme les cerises et les bleuets. On a vérifié la croissance et la production d'anthocyanines dans différentes conditions de cultures. Les recherches révèlent que les cellules végétales cultivées in vitro sont un excellent moyen de produire à grande échelle ces colorants, arômes et enzymes naturels. ○ *Production in vitro de cellules végétales pour la fabrication de colorants naturels.*

① Extrusion–microwave puffing process

A new process has been developed for producing expanded or puffed products for the food industry. The starch-based material is treated in an extruder, producing a hard, glass-like product with a high density. This material is later expanded in a microwave oven to produce a low-density puffed product. The process should be of great interest to the cereal and snack food industries. The intermediate high-density product has an excellent shelf life and ships well, and the expanding by microwaves is done without oil. ○ *Extruded, high-density starch-based product* (left) *that can be puffed in a microwave oven* (right).

①

② Biological control of meat spoilage

The Canadian meat industry incurs annual losses of $100 million resulting from bacterial growth and spoilage at the wholesale, retail, and consumer levels. Biological control provides a unique possibility for limiting bacterial growth and reducing spoilage losses. Scientists have detected, isolated, and purified several bacteria-eating viruses, called bacteriophages. These parasitic organisms were clearly shown to destroy various spoilage bacteria from beef, pork, and lamb. High concentrations of bacteriophages applied to the surface of bacteria-treated beef reduced bacterial growth considerably and doubled retail shelf-life. The method is natural, self-perpetuating, and inexpensive. ○ *An electron photomicrograph of a bacteriophage from beef (magnification, 297 000×).*

②

③ Wheat proteins for bread-making quality

The superior quality of Canadian bread wheats depends primarily on high-molecular-weight (HMW) glutenin proteins. This knowledge can be used to speed the development of high-yielding, high-quality bread wheats. The HMW glutenin protein content accounts for up to 69% of the variation in bread-making quality. Analysis on HMW glutenin protein could be used to supplement the testing of cereal quality, thus permitting easy, rapid screening of new crosses in wheat-breeding programs.

③

① Processus d'extrusion et de gonflement au four à micro-ondes

On vient de mettre au point un nouveau processus de préparation de produits expansés ou gonflés à l'intention de l'industrie alimentaire. La matière composée d'amidon est traitée dans un extrudeur, ce qui lui donne un aspect dur, vitreux, très dense. Cette matière peut ensuite être expansée dans un four à micro-ondes pour se transformer en un produit à faible densité. Le produit intermédiaire à forte densité se conserve et voyage très bien, sans compter que l'expansion au four à micro-ondes se fait sans huile. ○ *Produit extrudé, à base d'amidon et de forte densité* (à gauche) *qui peut être soufflé dans un four à micro-ondes* (à droite).

② Lutte biologique contre la détérioration des viandes

Le secteur canadien des viandes subit chaque année des pertes de 100 millions de dollars résultant de la multiplication bactérienne et de la détérioration des produits chez les grossistes, les détaillants et les consommateurs. Or, la lutte biologique offre une possibilité exceptionnelle de limiter la croissance bactérienne et de réduire ainsi les pertes causées par la détérioration. La recherche a abouti au dépistage, à l'isolement et à la purification d'un certain nombre de virus bactériens, appelés bactériophages. Il s'est avéré que ces bactériophages parasites détruisaient un certain nombre de bactéries responsables de la décomposition du boeuf, du porc et de l'agneau. Quand de fortes concentrations de bactériophages étaient appliquées à la surface d'une viande de boeuf contaminée par des bactéries, celles-ci étaient considérablement freinées dans leur croissance, et la durée de conservation de la viande doublait. Cette méthode a l'avantage d'être naturelle, autoperpétuante et économique.
○ *Photomicrographie électronique d'un bactériophage prélevé d'un morceau de boeuf (grossissement : 297 000×).*

③ Protéine du blé contribuant à sa qualité panaire

La qualité supérieure des blés panifiables canadiens dépend surtout du poids moléculaire élevé (PME) d'une protéine, la gluténine. Cette connaissance peut servir à accélérer la mise au point de blés panifiables à haut rendement et de bonne qualité. La recherche a montré que la teneur en gluténine à PME expliquait une différence de la qualité panaire atteignant parfois 69 %. L'analyse de la gluténine à PME pourrait s'ajouter à la vérification de la qualité des céréales, ce qui permettrait un tri facile et rapide des nouveaux croisements inscrits aux programmes d'amélioration des blés.

FOR MORE INFORMATION

For further information on any of the items in this publication please contact the appropriate research coordinator (Soil, water, and climate; Animal production; Crop production; or Food processing and products) at

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building
Ottawa, Ont.
K1A 0C5
(613) 995-7084
FAX: 613-996-9564

Agriculture Canada makes available many publications that describe in detail research done in the branch. The *Research Branch Report*, available from Communications Branch, lists thousands of research articles published annually by Agriculture Canada scientists. The Communications Branch also offers lists, available on request, of free and priced publications published by the department. They can be reached at

Inquiries Services
Communications Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building
Room 122
Ottawa, Ont.
K1A 0C7
(613) 995-8963
FAX: 613-996-5911

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Pour de plus amples renseignements sur tout sujet traité dans cette publication, veuillez contacter le coordinateur de recherche responsable à l'adresse suivante :

Direction générale de
la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5
(613) 995-7084
FAX : 613-996-9564

On peut se procurer plusieurs publications d'Agriculture Canada qui décrivent plus en détails la recherche réalisée à la Direction générale. Le *Rapport de la Direction générale*, qu'on peut se procurer à la Direction générale des communications, contient des listes de milliers d'articles publiés chaque année par les chercheurs d'Agriculture Canada. La Direction générale des communications offre aussi des listes des publications gratuites et tarifées publiées par le Ministère. On peut se les procurer à l'adresse suivante :

Services des renseignements
Direction générale des
communications
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling
Pièce 122
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5
(613) 995-8963
FAX : 613-996-5911

Progress in Research
Research Branch
Agriculture Canada
Publication 1630
Volume 10
1989

Agriculture Canada Publication 1630
available from
Communications Branch, Agriculture Canada
Ottawa K1A 0C7

©Minister of Supply and Services 1989
Cat. No. A15-1630/1988
ISBN 0-662-56753-6
Printed 1989

Staff Editor
Frances Smith

État de la recherche
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Publication 1630
Volume 10
1989

Agriculture Canada Publication 1630
on peut obtenir des exemplaires
à la Direction générale des communications
Agriculture Canada
Ottawa K1A 0C7

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989
N° de cat. A15-1630/1988
ISBN 0-662-56753-6
Impression 1989

Rédacteur-éditeur
Normand Rousseau